

O CONHECIMENTO DOCENTE DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA NO CONTEXTO DE UM PROGRAMA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA BRASILEIRO

Keysy S. C. Nogueira

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, Brasil

Carmen Fernandez

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, Brasil

Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

carmen@iq.usp.br

RESUMO: Neste trabalho apresentam-se resultados relacionados ao Conhecimento Base e ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) do tema redox de três bolsistas do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) e a percepção dos alunos da Educação Básica sobre o conhecimento docente desses futuros professores. Os resultados revelaram que os bolsistas tinham conhecimento sobre o tem, apesar de terem apresentado dificuldades com a gestão da classe e na seleção do conteúdo. Dois bolsistas não demonstraram ter conhecimento sobre o currículo oficial. De modo geral, os participantes investigados revelaram um conhecimento docente adequado e os alunos da Educação Básica tiveram a percepção desse conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: reações redox, PIBID, PCK, conhecimento base

OBJETIVOS: Analisar os conhecimentos docentes de três licenciandos em química, em suas vivências no PIBID. Investigar se os estudantes da Educação Básica percebem os conhecimentos docentes dos bolsistas.

MARCO TEÓRICO

A profissionalidade do professor é uma questão que vem sendo reivindicada há muito tempo. Nesse sentido, Shulman (1986, 1987) propôs uma base de conhecimentos que caracteriza a profissão docente, ganhando destaque o PCK, que representa o conhecimento que distingue um professor de química de um químico especialista, é específico para cada conteúdo e desenvolvido pelo professor na prática da sala de aula. Grossman (1990) propôs quatro categorias para o conhecimento base de professores (fig. 1). Nesse modelo, o PCK é orientado pela concepção dos propósitos para ensinar um conteúdo específico, sendo constituído pelo conhecimento das compreensões dos estudantes, do currículo e das estratégias instrucionais. As setas duplas no modelo indicam uma relação de reciprocidade entre os domínios. Park e Chen (2012) propuseram o modelo pentagonal (fig. 2) que inclui o conhecimento da avaliação e enfatiza o papel da reflexão para o desenvolvimento do PCK.

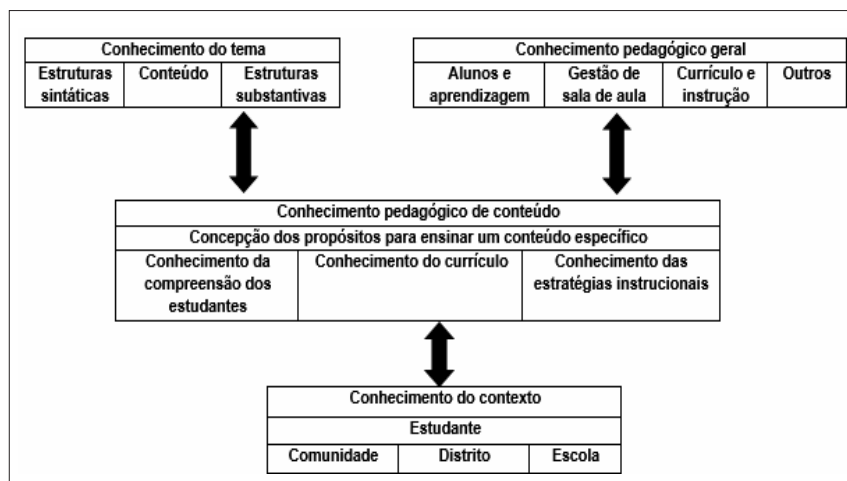


Fig. 1. Modelo de conhecimentos do professor (Grossman, 1990, tradução Fernandez, 2015)

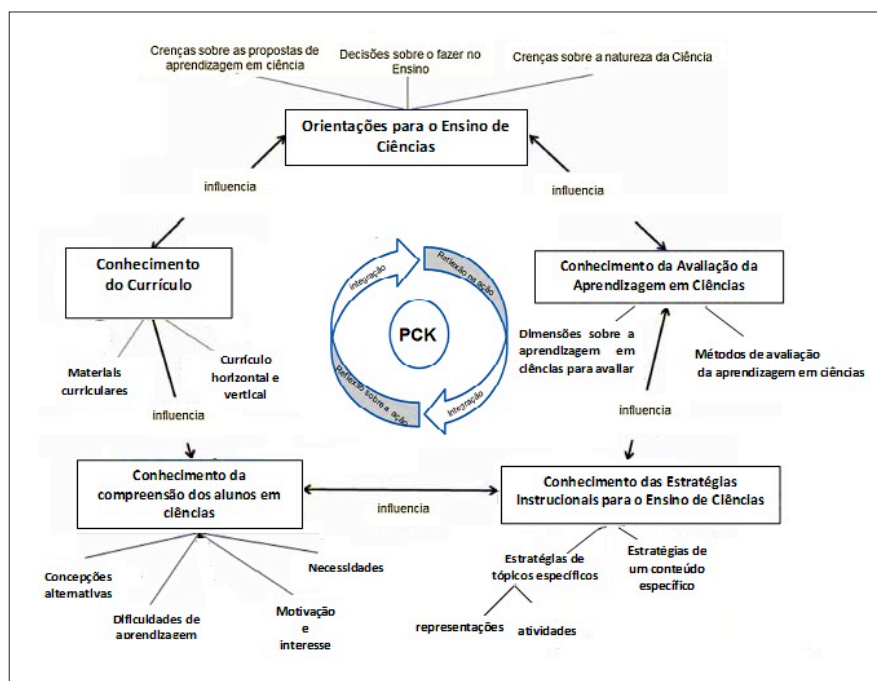


Fig. 2. Modelo pentagonal do PCK para o ensino de ciências (Park e Chen, 2012, tradução Fernandez, 2015)

Pesquisas apontam que é desejável desenvolver o PCK durante a formação inicial (Van Driel e De Jong, 2001). Em consonância, o PIBID é uma iniciativa para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores para a Educação Básica em nível superior, por inserir o licenciando no contexto escolar, tendo a supervisão de um professor da escola e um professor da Licenciatura. Nesse contexto investigou-se o conhecimento base e o PCK de licenciandos em química, sobre o conteúdo redox, que tem sido apontado como um dos mais difíceis de serem ensinados e aprendidos (Rollnick e Mavhunga, 2014). Analisou-se ainda a percepção dos estudantes da escola básica sobre o conhecimento docente dos licenciandos.

METODOLOGIA

A pesquisa figura como qualitativa, do tipo estudo de caso (Stake, 2005) e quantitativa. Os participantes da investigação eram bolsistas do PIBID, sendo que dois deles, Antônio e Melissa, atuaram em uma turma de 3º ano da EJA (Educação de Jovens e adultos) desenvolvendo a temática “O descarte inadequado de baterias automotivas” e o terceiro participante, Mateus, desenvolveu o tema “Descarte de lâmpadas fluorescentes no ensino de eletroquímica” no 2º ano do Ensino Médio.

Para acessar o conhecimento base e o PCK de reações redox dos três licenciandos, foram coletados registros audiovisuais das reuniões em grupo e regências, entrevista semiestruturada, lembrança estimulada (Falcão e Gilbert, 2005) e relatórios produzidos pelos licenciandos. Os documentos foram interpretados pelos pesquisadores segundo as categorias de conhecimento base de Grossman, exceto a de PCK, que cedeu lugar ao modelo pentagonal de Park e Cheng. A percepção dos estudantes para os quais os licenciandos lecionaram, foi analisada através de um questionário constituído por quatro categorias: Conhecimento do tema (CT), Representação do conteúdo e estratégias para seu ensino (RCE), Objetivo educacional e do contexto (OEC) e Conhecimento das compreensões dos estudantes (CCE) (Giroto Júnior, 2015). Cada categoria era composta por sete questões, com respostas de escala tipo Likert (0 a 5). A análise do instrumento envolveu o cálculo do alfa de Cronbach (Bland e Altman, 1997), que possibilita inferir o grau de confiança nos dados obtidos, pelo instrumento adotado.

RESULTADOS

Conhecimento base e PCK

Conhecimento do Tema

Nas regências Antônio demonstrou ter conhecimento de reações redox e buscou adequar o tema ao perfil da turma. Primeiramente, desenvolveu os conceitos de atomística para chegar a reações redox. Suas aulas eram estruturadas por meio da experimentação e da história da química. Por outro lado, Melissa demonstrou dificuldades com o tema e, em diversos momentos em suas aulas, solicitou ajuda da supervisora:

Supervisor - Posso te ajudar?

Melissa - Pode professora. Fazer processo ao contrário ((redução)).

Supervisor - Coloca ferro dois mais, mais dois elétrons, vira ferro zero.

Melissa - Eu precisava deixar o sinal de mais no íon.

Mateus, durante suas aulas suscitou ter um bom domínio do tema, estruturando suas aulas inicialmente por uma revisão de atomística para depois desenvolver os conceitos de eletroquímica.

Conhecimento Pedagógico Geral

Em relação à organização da classe Antônio considerava importante a formação de grupos. Porém, em diversos momentos nas regências, o licenciando teve limitações em organizar a classe e o tempo de sua aula.

Nas primeiras aulas Melissa não demonstrou conhecer as dificuldades de seus alunos. Considerava que os discentes haviam aprendido ao responderem corretamente seus questionamentos durante a aula. Em diversos episódios, a explicação de Melissa era baseada na disposição de conceitos na lousa e indagações aos alunos. Por outro lado, em uma das aulas ao perceber a dificuldade dos discentes em re-

solver exercícios, organizou os alunos em grupo. Apesar de sua abordagem estar centrada no professor, ao longo de sua trajetória suas regências começam a caminhar em direção ao aluno.

Mateus argumenta que também não fez o levantamento dos conhecimentos prévios, porém admite que “[...] não tenho feito o levantamento prévio né, mas durante o percurso do PIBID ficou muito... isso tem que estar mais evidente durante as aulas.”

Embora Mateus, em certos episódios, apresentar problemas com a gestão de sala de aula, conseguiu em geral planejar e implementar suas regências de acordo com tempo disponível.

Conhecimento do contexto

Inicialmente Antônio desenvolveu uma dinâmica relacionada ao descarte de resíduos para que os discentes trouxessem suas vivências e aplicou um questionário socioeconômico e cultural, para compreender a realidade desses discentes. Em relação à escola, dispôs que “A escola possui salas de vídeo, laboratório, informática com acesso à internet, apresentando ótima conservação e estrutura e muitos funcionários para organização escolar”. De modo semelhante Melissa e Mateus primeiramente realizaram o levantamento dos recursos didáticos e do perfil dos alunos.

Orientações para o ensino de ciências

As aulas de Antônio permearam principalmente o rigor acadêmico, a ciência baseada em projetos, investigação e didática. Rigor acadêmico ao buscar trabalhar com práticas experimentais com o objetivo de comprovar os conceitos científicos:

[...] é a forma do químico olhar para aquilo ali e falar assim: “Opa, é uma reação de oxirredução” entendeu, ele consegue olhar pra aquela equação ali, e imaginar isso num nível submicroscópico e num nível macroscópico também, entendeu, representar isso. Interessante notar, é que *realmente acontece* uma reação de oxirredução [...] (grifo nosso).

As aulas de Antônio oscilaram entre o modelo empírico-indutivista e o tradicional. Melissa por atuar em conjunto com Antônio apresentou aulas fundamentadas na ciência baseada em projetos e didática e suas aulas eram desenvolvidas por meio do estímulo-resposta. Mateus buscou desenvolver uma aula experimental que suscitasse a práticas investigativas, assim sua aula foi considerada como Atividade dirigida, além de Rigor acadêmico e Ciência baseada em projetos.

Conhecimento da avaliação da aprendizagem em ciências

As avaliações adotadas por Antônio contemplavam dois objetivos: analisar a aprendizagem dos alunos e coletar dados para serem utilizados pelo grupo do subprojeto. Antônio adotou diferentes instrumentos avaliativos: produção de texto, exercícios, produção de cartazes, entre outros. De modo semelhante, Melissa propôs exercícios de fixação, que tinham os mesmos objetivos de Antônio. A diferença na atuação de ambos era que para Antônio nem sempre era necessário aplicar uma atividade avaliativa para identificar a aprendizagem dos discentes, e sim realizar debates. Mateus recorreu a atividades escritas, resolução de exercícios e questionamentos para avaliar a aprendizagem de seus alunos. Em uma das regências Mateus propôs uma atividade avaliativa que entrelaçava o funcionamento das lâmpadas fluorescentes com o conceito redox.

Conhecimento de estratégias instrucionais

Nas aulas de Antônio as estratégias de ensino mais utilizadas eram leitura, atividades em grupo, mas principalmente a experimentação. Já as regências de Melissa envolviam principalmente a explicação do conceito na lousa e ao final a resolução de exercícios. Mateus usava lousa e giz, atividades experimentais e leitura de textos.

Conhecimento do currículo de ciências

Antônio e Melissa não demonstraram ter conhecimento de como o conteúdo redox emerge nos documentos oficiais brasileiros. Estruturaram o conteúdo utilizando as orientações da coordenadora e da supervisora. Entretanto, Antônio demonstrou um rico conhecimento em materiais curriculares que foram adotados em suas aulas. Por outro lado, Mateus discorreu que ao preparar suas aulas recorreu ao “Livro didático, apostila, o caderno do aluno do Estado de São Paulo, a gente retirou bastante coisa de lá. A gente frisou bastante coisa da apostila”, sugerindo que conhece o currículo do Estado de São Paulo e o material adotado nessas escolas.

Conhecimento da compreensão dos alunos em ciências

Antônio não sabia a priori as limitações dos discentes associadas ao conteúdo redox, contudo ao longo de sua experiência no PIBID discorreu que essas barreiras estavam relacionadas à falta de conhecimento dos alunos sobre ferrugem e o esgotamento de pilhas e baterias. Apesar de inicialmente Mateus não ter clareza das dificuldades dos discentes em relação ao conteúdo, no decorrer de suas regências foi construindo um repertório dessas limitações. Nesse sentido, ao refletir sobre uma aula experimental Mateus argumenta:

Nessa etapa, obtivemos como resultados as concepções dos alunos sobre os níveis de representações macroscópico, submicroscópico e simbólico. Houve dificuldade por parte dos alunos em relação ao nível submicroscópico [...].

Para Melissa:

Os alunos normalmente têm dificuldade de compreender, por exemplo, porque em uma pilha de Daniel uma solução fica mais saturada e a outra menos saturada com o passar do tempo [...]

Em virtude das dificuldades relacionadas à escrita dos discentes da Educação Básica, os três licenciandos propuseram a leitura de pequenos textos, que nortearam discussões em grupos e também a escrita de textos curtos.

Percepções dos alunos da Educação Básica

Ao longo de um semestre os discentes da EJA puderam acompanhar as aulas ministradas por Antônio e Melissa e possivelmente vislumbrar seus conhecimentos docentes. Nas aulas de Antônio haviam 13 alunos frequentes, nas de Melissa, 12 alunos e nas de Mateus, 15 alunos. As respostas dos alunos ao instrumento foram tabuladas e realizou-se o cálculo do alfa de Cronbach para todo o instrumento e por categoria.

Tabela 1.
Valores de alfa de Cronbach geral e por dimensão para cada participante investigado

PIBIDIANO	VALORES DE ALFA DE CRONBACH				
	CATEGORIA				GERAL
	Conhecimento do tema (SMK)	Representação do conteúdo e estratégias para seu ensino (IRS)	Objetivo educacional e do contexto (IOC)	Conhecimento das compreensões dos estudantes (KSU)	
Antônio	0,6905	0,7785	0,7174	0,8327	0,9198
Melissa	0,7678	0,8228	0,7690	0,9147	0,9480
Mateus	0,8471	0,8379	0,8939	0,7727	0,9493

Os valores de alfa obtidos para todo instrumento foi de 0,9198 (Antônio), 0,9480 (Melissa) e 0,9493 (Mateus), significando valores confiáveis para o conjunto de respostas. Os cálculos de alfa obtidos para cada uma das dimensões foram todos acima de 0,6, que significa que, na percepção dos alunos da escola, os licenciandos tinham um repertório de conhecimentos docentes.

CONCLUSÕES

Por meio dos documentos analisados foi possível acessar o conhecimento base e o PCK dos licenciandos. Antônio e Mateus revelaram ter conhecimento do tema redox, embora Melissa apresentasse algumas limitações, Antônio e Mateus tiveram dificuldades com a gestão da classe. De modo geral, os licenciandos ampliaram seus conhecimentos docentes ao longo de suas trajetórias no PIBID. Os dados revelam que o programa pode ser considerado como um terceiro espaço de formação, para além da graduação e do estágio supervisionado, em virtude do processo formativo que propicia.

Em relação à percepção dos alunos da escola sobre o conhecimento docente dos licenciandos, os valores encontrados para o alfa de Cronbach suscitam, que o instrumento aplicado produziu mensurações confiáveis. Os discentes consideraram que os licenciandos têm conhecimentos docentes sobre o conhecimento do tema, do contexto, da compreensão dos alunos, métodos de avaliação, entre outros. Entretanto, algumas fragilidades foram apontadas na análise dos conhecimento base e do PCK dos participantes da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem aos licenciandos e estudantes que participaram da pesquisa e ao financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) processos nº 2013/07937-8 e 2016/08677-8.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLAND, J. M. & ALTMAN, D. G. (1997). Cronbach's alpha. *British Medical Journal*, 314, 572.
- FALCÃO, D. & GILBERT, J.K. (2005) Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagens em museus de ciências. *Histórias, Ciências e Saúde - Manguinhos*, 12 (suplemento), 91-115
- FERNANDEZ, C. (2014). Knowledge base for teaching and Pedagogical Content Knowledge (PCK): some useful models and implications for teachers' training. *Problems of Education in the Twenty First Century*, 60, 79-100.
- (2015). Revisitando a base de conhecimentos e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de professores de ciências. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 17, 500-528.
- GIROTTTO JÚNIOR, G. (2015). *Análise do conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de Química a partir da perspectiva do educando*. 245f. Tese de Doutorado em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo.
- GROSSMAN, P. L. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Pres.
- LOUGHRAN, J., MULHALL, P. & BERRY, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (4), 370-391.

- PARK, S. & CHEN, Y. C. (2012). Mapping out the integration of the components of pedagogical content knowledge (PCK): examples from high school biology classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 922-941.
- ROLLNICK, M. & MAVHUNGA, E. (2014). PCK of teaching electrochemistry in chemistry teachers: A case in Johannesburg, Gauteng Province, South Africa. *Educación Química*, 25(3), 354-362.
- SHULMAN, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Stake, R. (2005). Case Studies. In: Denzin, N.; Lincoln, T. *Handbook of Qualitative Research*. London: Sage, 108-132.
- Van Driel, J. H. & De Jong, O. (2011). Investigating the Development of Preservice Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, St Louis, MO, 1-39.

